



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**“DOSIS DE MAGNESITA EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI
(*Brassica oleracea*) VARIEDAD ROYAL FAVOR F - 1 Hyb
PROVINCIA DE LAMAS - SAN MARTÍN”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
TATIANA MONTALVO PISCO**

**TARAPOTO – PERÚ
2012**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

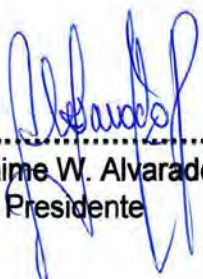
TESIS

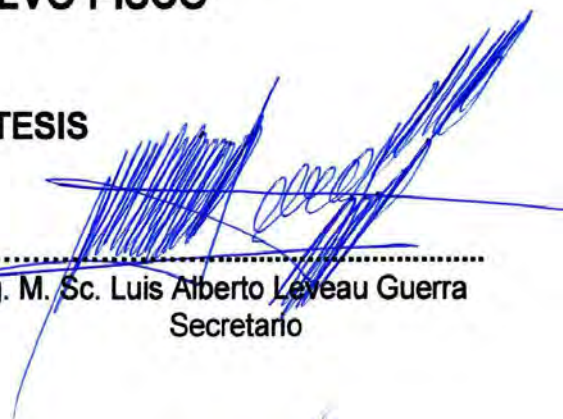
**“DOSIS DE MAGNESITA EN EL CULTIVO DE BRÓCOLI
(*Brassica oleracea*) VARIEDAD ROYAL FAVOR F1 -
PROVINCIA DE LAMAS - SAN MARTÍN”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
TATIANA MONTALVO PISCO**

COMITÉ DE TESIS


.....
Ing. Dr. Jaime W. Alvarado Ramírez
Presidente

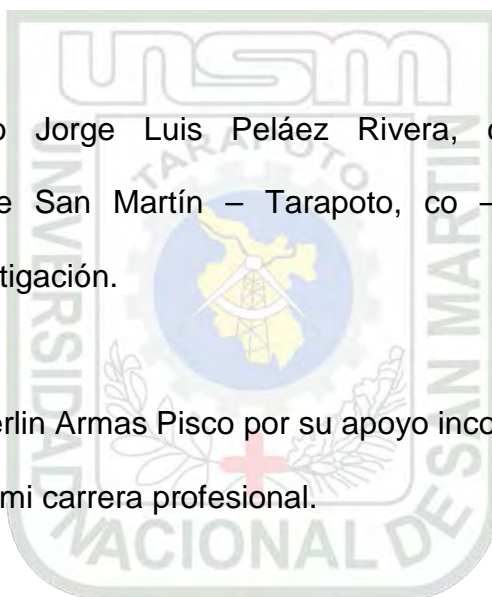

.....
Ing. M. Sc. Luis Alberto Leveau Guerra
Secretario


.....
Ing. Jorge Luis Peláez Rivera
Miembro


.....
Ing. M. Sc. Cesar E. Chappa Santa María
Asesor

AGRADECIMIENTO

1. A Dios por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.
2. Al Ingeniero Agrónomo Cesar Chappa Santa María, Catedrático asociado de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, patrocinador del presente trabajo de investigación.
3. Al Ingeniero Agrónomo Jorge Luis Peláez Rivera, catedrático de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, co – patrocinador del presente trabajo de investigación.
4. A mi querido hermano Kerlin Armas Pisco por su apoyo incondicional y a quien le debo haber culminado mi carrera profesional.
5. A cada uno de los miembros de mi familia, por estar presente en los momentos más importantes de mi vida.
6. A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias (Agronomía), por haber aportado en mi formación profesional.
7. A los trabajadores del fundo “El Pacifico” quienes me apoyaron de una forma u otra en mi trabajo de investigación.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y el haberme permitido crecer en una hermosa familia, quienes me ayudaron a sobrellevar las diferentes adversidades de la vida y a desarrollar una carrera profesional. A mi querido hermano, Kerlin Armas Pisco por haberme brindado la oportunidad de labrarme un destino mejor, apoyándome incondicionalmente y poniéndose muchas veces en el papel de padre. A mi padre José O. Montalvo Díaz por haberme apoyado incondicionalmente con paciencia y mucho cariño. A mi madre Zarela Pisco Ceopa quien es la persona que siempre ha estado conmigo en cada momento de mi vida, la que siempre sin desmayar me ha demostrado ser una persona extraordinaria y llena de muchos valores, valores que siempre nos ha inculcado a cada uno de sus hijos. A mis hermanos Isaías, Guilma, Alexey, Rhaisa, Jackeline por el apoyo moral que siempre me brindaron. A mis sobrinos Adalis K., Ruth J., Darley J., Katherin P., Aynara M., Jina G., Nicol J., Valeria A., y Danna K., quienes han sido y son una motivación, inspiración y felicidad.

“No basta saber, se debe también aplicar. No es suficiente querer, se debe también hacer”.

Goethe

INDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISION BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 Origen y distribución geográfica	4
3.2 Clasificación taxonómica	5
3.3 Aspectos morfológicos	5
3.4 Fenología	6
3.5 Requerimiento edafoclimático	7
3.6 Variedades de brócoli	8
3.7 Labores de campo	9
3.8 Recomendación para la aplicación de magnesita en Perú	34
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	35
4.1. Materiales	35
4.2. Metodología	38
V. RESULTADOS	43
VI. DISCUSIÓN	49
VII. CONCLUSIONES	59
VIII. RECOMENDACIONES	61
IX. BIBLIOGRAFÍA	62
X. RESUMEN	69
XI. SUMMARY	71
ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

La demanda de brócoli está aumentando en todo el mundo, especialmente en países desarrollados, consecuencia de los cambios en los hábitos de alimentación. Dentro de ese contexto, las posibilidades de exportación aparecen como una alternativa importante para los productores hortícolas.

El cultivo de este producto se hace posible gracias a sus requerimientos edafoclimático, la cual permite una adecuada adaptabilidad como son: pH alto, lo más cercano a la neutralidad. El intervalo más aconsejable para un mayor aprovechamiento de los nutrientes del suelo por parte de la planta está entre 6.0 y 6.8, ya que es una planta poco tolerante a la acidez. Se desarrolla en una amplia gama de suelos pero son preferibles los francos, franco arcillosos o franco limosos, profundos, con buen contenido de materia orgánica y con una buena capacidad de retener agua. En suelos pesados es necesario llevar a cabo labores de drenaje tanto interno como superficial.

Además para un adecuado desarrollo la planta necesita climas fríos y húmedos; la temperatura óptima promedio está entre 12 y 16 °C, con mínimas promedio de 5 grados. Temperaturas mayores a 20°C causan irregularidades en la formación de las inflorescencias, ocasionando una menor compactación de las mismas, factor determinante de la calidad del producto. Por otro lado temperaturas cercanas a 0°C detienen el crecimiento de la planta. Para el desarrollo vegetativo requiere una humedad relativa del 80% con una mínima del 70%. El brócoli se puede cultivar de manera adecuada en zonas comprendidas entre los 2.200 y 2.800 m.s.n.m.

El reciente desarrollo comercial del brócoli en el mundo, promovido por un aumento en el consumo, es común a otros países latinoamericanos. Tal es el caso de Chile, Ecuador y Perú.

No existen estadísticas confiables sobre la superficie y producción de este cultivo estimándose un total de aproximadamente 100 000 ha sembradas a nivel mundial. En la actualidad, Estados Unidos es el principal productor y consumidor de brócoli con, aproximadamente, 50 000 ha sembradas. En América, el brócoli se cultiva también en México, Guatemala, Chile, Ecuador y Perú. En Europa, principalmente en Italia, España, Francia, Reino Unido y Holanda. Otros países productores de esta hortaliza son Sudáfrica, Japón y Taiwán.

El volumen de producción del cultivo de brócoli en Ecuador es de 10,4 TM y en Perú es de 6,0 TM, la cual tiene un rango de exportación de 1 – 10 TM (Perú) y más de 10,000 TM en Ecuador.

Entre los cinco países miembros de la Comunidad, sólo Ecuador y Perú producen el Brócoli. En el mercado de exportación, Ecuador tiene gran presencia, siendo el mercado potencial de la Comunidad Europea. El Perú tiene una presencia mínima con este producto y el comercio intracomunitario, también es insignificante.

II. JUSTIFICACIÓN

La región San Martín cuenta con una diversidad ecológica o nichos y una buena disponibilidad de suelo que permite la adaptabilidad de diversos cultivos, así como el brócoli (*Brassica oleracea*); ya que muchas veces teniendo acceso a esta diversidad ecológica no la sabemos aprovechar y descuidamos todo lo natural que nos rodea, siendo esta una fuente de riqueza.

El brócoli es un cultivo rentable en diferentes puntos de la costa y sierra peruana, la cual se realiza con tecnología adecuada y un control estricto en su producción, por lo que se considera como un producto rentable y la cual se estaría colocando como uno de los cultivos bandera, por tal razón ya que en la región San Martín se cuenta con una disponibilidad de suelos aptos nutricionalmente como también con microclimas adecuados en diferentes puntos de la región, para el desarrollo de este cultivo, encontrándose en su mayoría suelos ácidos es por lo que se inicia este trabajo de investigación con aplicación al suelo de Óxido de Magnesio como una alternativa al cultivo de brócoli y la agricultura, teniendo en cuenta que la temperatura promedio mensual en la provincia de Lamas es de 24, 05 °C y a una altitud de 785 m.s.n.m.m con la finalidad de brindar una alimentación diversificada y saludable a la población en general, considerando que el brócoli tiene en su composición diversos elementos minerales que son requerimientos para el organismo humano. Por lo que la presente propuesta de investigación parte de la hipótesis de que la aplicación de magnesita favorecerá el desarrollo y rendimiento del cultivo del brócoli.

III. OBJETIVOS

3.1. Evaluar el efecto de cuatro dosis de óxido de magnesio en el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo de brócoli (*Brassica oleracea* L.).

3.2. Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados



IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. Origen y distribución geográfica

Su origen parece estar ligado con los países cálidos de Oriente Próximo, siendo la civilización romana durante sus conquistas quienes lo introdujeron en los países europeos ribereños del Mar Mediterráneo. Su cultivo se extendió ampliamente durante el siglo XX, concentrándose a comienzos del siglo XXI los principales productores de brécol en Europa y Estados Unidos. En España tiene especial relevancia la zona levantina y sureste, contando con producciones que se comercializan en los mercados de Barcelona o Valencia, desde donde se exportan a los mercados internacionales. En concreto, en la Región de Murcia se cosechan anualmente unas 14.000 toneladas de brócoli (Detalle Reportajes Padre, 2011).

4.2. Clasificación taxonómica

Wikipedia (2011), clasifica de la siguiente manera:

DIVISIÓN	: Magnoliophyta
SUBDIVISIÓN	: Angiospermas
CLASE	: Magnoliopsida
ORDEN	: Brassicales
FAMILIA	: Brassicaceae
GÉNERO	: <i>Brassica</i>
ESPECIE	: <i>Brassica oleracea</i>
NOMBRE COMÚN: Brócoli, brécol.	

4.3. Aspectos morfológicos

Manual Agropecuario (2004), menciona lo siguiente.

Esta planta anual es una forma de coliflor que produce cabezas verdes alargadas y en ramificaciones. Tiene un sistema radicular secundario muy profuso y abundante; posee raíz pivotante que puede llegar hasta 1,20 m de profundidad. La planta es erecta, tiene de 60 cm a 90 cm de altura y termina en una masa de yemas funcionales; los tallos florales salen de las axilas foliares, una vez movida. La parte comestible es una masa densa de yemas florales (inflorescencia) de color verde. Las flores son de color amarillo y tienen cuatro pétalos en forma de cruz, de donde proviene el nombre de la familia a la que pertenecen. El fruto es una vaina pequeña de color verde oscuro, que mide en promedio de 3 cm a 4 cm y contiene las semillas; es una planta difícil de producir.

Es una planta similar a la coliflor, aunque las hojas son más estrechas y más erguidas, con peciolo generalmente desnudos, limbos normalmente con los bordes más ondulados; así como nervaduras más marcadas y blancas; pellas claras o ligeramente menores de tamaño, superficie más granulada, y constituyendo conglomerados parciales más o menos cónicos que suelen terminar en este tipo de formación en el ápice, en bastantes casos muy marcada.

Es importante resaltar la posible aparición de brotes laterales en los bróculis de pella blanca en contraposición a la ausencia de este tipo de brotes en la coliflor. La raíz es pivotante con raíces secundarias y superficiales. Las flores del brócoli son pequeñas, en forma de cruz de color amarillo y el

fruto es una silicua de valvas ligeramente convexas con un solo nervio longitudinal. Produce abundantes semillas redondas y de color rosáceo (Ministerio de Agricultura - MINAG (2011)).

4.4. Fenología

En el desarrollo del brócoli se pueden considerar las siguientes fases:

- **De crecimiento:** la planta desarrolla solamente hojas.
- **De inducción floral:** después de haber pasado un número determinado de días con temperaturas bajas la planta inicia la formación de la flor; al mismo tiempo que está ocurriendo esto, la planta sigue brotando hojas de tamaño más pequeño que en la fase de crecimiento.
- **De formación de pellas:** la planta en la yema terminal desarrolla una pella y, al mismo tiempo, en las yemas axilares de las hojas está ocurriendo la fase de inducción floral con la formación de nuevas pellas, que serán bastante más pequeñas que la pella principal.
- **De floración:** los tallos que sustentan las partes de la pella inician un crecimiento en longitud, con apertura de las flores.
- **De fructificación:** se forman los frutos (silicuas) y semillas. (INFOAGRO, 2011).

4.5. Requerimiento edafoclimático

4.5.1. Suelo

El brócoli requiere suelos francos con muy buen drenaje ya que tiene un sistema radicular particularmente sensible al exceso de agua. Su pH óptimo está entre 5.5 y 6.5, por lo que en la mayoría de las principales zonas brocoleras de Intibucá, Francisco Morazán y Ocotepeque, los suelos requieren enmiendas de pH. Más adelante se discutirá el tema del encalado más ampliamente (USAID, 2008).

4.5.2. Clima.

El clima es templado a ligeramente frío (Sakata, 2011).

4.5.3. Temperatura

Para el crecimiento de la inflorescencia son ideales temperaturas promedio de 15° C. el brócoli tienen los mismos requerimientos climáticos que la coliflor, aunque es mucho más sensible al calor (Fernández, *et al* 2011).

Con una temperatura media alrededor de los 18°C. Es bastante tolerante a temperaturas bajas, pero su calidad desmejora y la vida de anaquel se limita bastante cuando se expone a temperaturas altas. Para un desarrollo normal de la planta es necesario que las temperaturas durante la fase de crecimiento oscilen entre 20 y 24°C y para poder iniciar la fase de inducción floral se necesita una temperatura de entre 10 y 15°C durante varias horas del día (USAID, 2008).

4.5.4. Altitud

Manual Agropecuario (2004), menciona lo siguiente.

Durante el periodo vegetativo debe tener bajas temperaturas, aunque no resiste las heladas, en altitudes de 1800 m.s.n.m. a 2800 m.s.n.m. Es un cultivo primordialmente de zonas altas, su mejor desarrollo y calidad se obtiene en zonas arriba de los 1,500 m.s.n.m (USAID, 2008).

4.5.5. Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre 60 y 75% (TRAXCO.ES, 2011).

4.5.5. Luminosidad

Un fotoperiodo de 11 a 13 horas luz (Sakata, 2011).

4.6. Variedades de brócoli

ADMIRAL: Variedad de ciclo medio. 80-85 días desde trasplante recolección

COASTER: Ciclo medio-largo. 80-85 días desde trasplante a recolección.

GREENDUKE: Ciclo de 80-90 días.

CORVET: Variedad precoz. 90-95 días desde la siembra. Resistente a Mildiu.

SHOGUM: Ciclo semi tardío. Tolerante a Mildiu.

MARISA: Muy precoz. 55-60 días desde el trasplante a la recolección (ABCAGRO, 2011).

4.7. Labores de campo

4.7.1. Preparación del terreno

La preparación de terreno puede realizarse con maquinaria, tracción animal o a mano y se recomienda una arada profunda y dos pases de rastra. En la mayoría de los casos, el brócoli se siembra en rotación con otras hortalizas o papa.

En terrenos con pendientes fuertes, se deben hacer trabajos de conservación de suelos para reducir los efectos de la erosión (MINAG, 1991). Una vez que se conocen las características físicas y químicas del suelo, se realiza la preparación del suelo. Esta es una de las actividades más importantes ya que es la base de un buen desarrollo radicular. La preparación debe tomar en cuenta el grado de compactación del suelo y que podría requerir un subsolado inicial.

Los suelos se deben de subsolar y arar bien. Una buena preparación de suelo es esencial para obtener un cultivo de buen rendimiento. Luego se procede a arar a una profundidad entre 30 y 40 cm. y por último a rastrear; las pasadas de rastra varían de acuerdo al tipo de suelo. El objetivo es preparar un suelo suelto pero sin exceder los pases que provocarían pérdida de estructura y por ende compactación del suelo. Cabe recordar que la humedad del suelo al momento de prepararlo es muy importante, debiéndose evitar los extremos pero siempre más hacia lo seco. Si aramos mal, no se puede esperar un buen

rendimiento. Acuérdense que las raíces ocupan igual o más volumen de espacio que el follaje (USAID, 2008).

4.7.2 Surcados con curvas a nivel

Esta práctica es muy importante ya que esta actividad retiene la humedad en las épocas más secas y evita la erosión en las épocas de lluvia a la vez que permite el escurrimiento del exceso de agua. Todas las actividades de preparación de suelo son orientadas a proporcionar a la raíz un medio de crecimiento óptimo donde la proporción de tierra-agua-aire sea la adecuada, ya que sin una buena producción de raíces es imposible obtener buenos rendimientos (USAID, 2008).

4.7.3. Las camas levantadas

Las camas se deben levantar por lo menos entre 30 y 40 cm. Las camas altas tienen grandes ventajas agronómicas: mejor drenaje, mejor aireación (las raíces necesitan oxígeno), el suelo está suelto para que las raíces exploren mejor, etc.

Ventajas culturales: aplicación de herbicidas de contacto, siembra, limpia a mano, limpia mecánica, fumigación, muestreo del cultivo, cosecha, etc. Estas ventajas culturales se deben a que el alto de la cama permite que uno tenga que agacharse menos para realizar ciertas labores. Esto permite hacer un mejor trabajo más rápido. Otra ventaja del uso de camas altas es que las personas caminan en el zanja y no sobre la cama (por la altura), evitando que

se compacte la tierra donde crecen las raíces. Por último, una cama alta ayuda a drenar mejor los excesos de agua (USAID, 2008).

4.7.4. Densidad de siembra

USAID (2008), menciona lo siguiente.

Las densidades de siembra varían de acuerdo al sistema de siembra y tipo de riego, pero se recomienda estar en los siguientes rangos:

Cuadro 1: Distancia entre Cama/Plantas/hectárea

Distancia entre camas	Distancia entre plantas	Hileras/camas	Plantas/hectárea
1.0 m	0.35 m	2	57,143
1.5 m	0.35 m	3	57,143

4.7.5. Semillero

Muy pocos productores hacen sus semilleros en bandejas, cuando esta labor debería estar generalizada, ya que son muchas las ventajas que tiene con respecto al semillero tradicional en el suelo.

Ventajas:

- El estrés de transplante es mínimo
- Mejor sanidad de la plántula
- Uso óptimo de la semilla
- Se controlan mejor las condiciones ambientales
- Mejor recuperación luego del trasplante
- Permite trasplantar todo el día

Desventajas:

- Requiere mayor inversión inicial
- Más sensible al manejo
- Requiere mayor conocimiento por el personal a cargo

Las bandejas de brócoli son de celdas de 2.5 x 2.5 x 5.5 centímetros (1 x 1 x 2¼ pulgadas) de 150 celdas por bandeja (lo importante es el tamaño de la celda no el número de celdas). La cantidad de semillas de brócoli que se requiere para una hectárea de cultivo depende de varios factores como densidad de siembra, germinación, uniformidad de germinación y porcentaje de transplante.

La profundidad de la siembra de semillas es de 0.25 cm para tener buena germinación. Se deja aproximadamente de 2 a 3 días en la cámara de germinación (ver el manual de producción #1 – Producción de Plántulas en Vivero de (RED) (USAID, 2008).

4.7.6. Transplante

Esta actividad cuenta con tres pasos muy delicados y que deben ejecutarse con mucho cuidado:

- 1. Marcado:** Mantener la densidad de siembra establecida es importante para obtener plantas uniformes que den domos igualmente uniformes en el menor tiempo de cosecha posible.

Para lograr esto, el uso de tubo marcador es una buena opción. Esto consiste en tomar un tubo de PVC de ½ pulgada y amarrar pedazos de

cabuya a la distancia deseada entre plantas. Estas marcas servirán de referencia para hacer el hoyo de transplante.

2. Solución arrancadora: Esta solución es una mezcla de agua con fertilizante, de esta mezcla se ponen 250cc por hoyo al momento del transplante. La dosis de fertilizante es de 3 lbs de 18-46-0 por 200 litros de agua. El uso de esta solución:

- Logra saturar el suelo que permite al suelo moldearse alrededor del pilón de nuestra planta
- Se vuelve el adherente entre el suelo y el pilón
- Uniformiza la humedad del suelo
- Da un poco de nutrición inicial a la plántula
- Permite una recuperación más rápida de la planta

La solución puede ser aplicada de diferentes maneras: con cubetas, bombas de mochila o tanques de mayor capacidad. Lo importante es humedecer bien cada hoyo (USAID, 2008).

3. Siembra: Se debe hacer una vez que el agua de la solución arrancadora se haya consumido y nunca antes de que se seque totalmente porque pierde su efecto. Al momento de fijar la planta en el suelo debe evitarse que queden bolsas de aire que luego con el riego se llenan de agua y la planta se pierde. La humedad del suelo debe ser la óptima al momento del transplante.

Unos días después del trasplante hay que realizar un pequeño estrés de agua a la planta. Esta recomendación significa que las plantas se vean un poco marchitas de las 10:00 de la mañana a las 4:00 de la tarde, que la marchitez sea uniforme en todo el cultivo en la mayor parte del cultivo y que las plantas se vean un poco marchitas sin llegar a morir.

Esta restricción de agua puede durar de tres a ocho días dependiendo de las condiciones del clima y tipo de suelo. Este método obliga a la planta a dividir más las raíces para lograr que haya una mayor cantidad de raíces al pie de la planta. El estrés sólo se debe realizar al inicio del cultivo y es para obtener más número de raíces. El estrés no es para que las raíces sean más largas, ya que con riego por goteo toda la solución nutritiva generalmente está en los primeros 30 cm de suelo.

También se puede aumentar el desarrollo de las raíces haciendo una aplicación de IBA (Ácido 3-indol 3-butírico) con IBA al 98% (2 gramos de IBA + 20 gramos de vitamina). Esto se disuelve en 600 ml de alcohol de quemar. De esta mezcla se usan 200 ml por barril de 200 litros y también al barril se le agregan 4 libras de azúcar y 250 ml de globafol o aminocat. De esta mezcla se aplican 25 ml tronqueada por planta entre 15 – 20 días después del trasplante.

Para establecer una hectárea, se hace un semillero de aproximadamente 150 m² y se utilizan entre 250 y 300 gramos de semilla.

El trasplante se hace cuando las plántulas han desarrollado entre tres y cuatro hojas verdaderas, lo que ocurre aproximadamente treinta días después de la siembra; si las plantas se trasplantan más desarrolladas, pueden haber serias pérdidas en el rendimiento, ya que muchas plantas no formarán cabezas.

La siembra se puede hacer en lomillos distanciados 40 cm y entre plantas 40 cm, o bien en eras de 0,75 m de ancho y 1 m entre centros, en las que se siembran dos hileras separadas 30 cm y entre plantas 25 cm. (MINAG, 2011).

4.7.7. Control de malezas

Las malezas son el enemigo número uno de los cultivos, ya que dentro del lote causan competencia por luz, agua y nutrientes. Además de eso, son hospederas de plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Es importante manejar sin malezas en el cultivo; para esto es necesaria la implementación temprana de las prácticas básicas que incluye una excelente mecanización 30 días antes de la siembra ya que en los suelos de altura no hay coyolillo. Además, permite instalar un sistema de riego para pregerminar malezas y hacer el control de la maleza existente con el herbicida adecuado. Esto permite entrar a la siembra libre de malezas, garantizando que el cultivo estará por lo menos 20 días libre de malezas logrando formar una buena cobertura antes de que las malezas comiencen a competir con él. El control después será más fácil, combinando el control manual y químico. A continuación una tabla con los herbicidas para brócoli (USAID, 2008).

Cuadro 2: Tabla de Herbicidas para Brócoli

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis	Observaciones
Basta 15 SL	Glufosinato de amonio 150 gr/l	1.6 l/200 l de agua	No selectivo; quemante
Roundup Max 68 SG	Glyphosate 680 gr/Kg	2 Kg/200 l de agua	Sistémico, aplicar mínimo 30 días antes de la siembra
Fusilade 12.5 EC	Fluazifop-P-butyl 125 gr/l	1.25 l/ 200 l de agua	Solamente controla gramíneas
Koltar 12 EC	Difenileteroxifluorfen 120 Gr/l	3.0 l/200 de agua	Contacto, pre y post emergencia.

4.7.8. Riego

Para un buen desarrollo radicular, se necesita que el suelo no solo tenga agua, sino también aire. El agua en el suelo presenta tres etapas dependiendo de la cantidad que haya en el suelo.

- Cuando se realiza un riego profundo (o lluvia abundante) el agua ocupa tanto los macroporos como los microporos; en este punto se dice que el suelo está saturado.
- Pasado un tiempo corto de un día o dos, el agua gravitacional (la que ocupa los macroporos) percola hacia la capa freática, dejando los macroporos vacíos y llenos de aire y los microporos con agua. Con estas condiciones el suelo está a capacidad de campo.

Este estado del suelo es considerado como el óptimo para los cultivos ya que el agua y el aire se pueden aprovechar fácilmente.

A medida que la planta va aprovechando el agua, el nivel en los microporos baja hasta un punto que la planta ya no puede absorberla porque la energía necesaria para esto es demasiada. Este extremo es conocido como punto de marchitez permanente.

El agua comprendida entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente recibe el nombre de agua aprovechable (USAID, 2008). Para lograr mayor eficiencia del riego se debe de determinar la adecuada lámina a utilizar dependiendo el tipo de textura y estructura del suelo.

Los riegos más frecuentes en el área Bajío son seis, el primero es el de trasplante, y los posteriores son:

Cuadro 3: Riegos más frecuentes

RIEGOS	ETAPAS
1	Al trasplante
2	2 semanas después del trasplante
3	5 semanas
4	8 semanas
5	11 semanas
6	12 a 13 semanas (riego por cosecha)

En esta área es muy común realizar otro riego al momento de la cosecha, con la finalidad de que la cabeza del brócoli esté más firme y tenga mayor peso (Sakata, 2011).

4.7.9. Fertilización

Los requerimientos de brócoli para una producción de 36,000 lbs /Ha (25,200 lbs /Mz) son los siguientes:

Cuadro 4: Requerimiento de Brócoli

Elemento	Kg/ha	Lbs/ha
N	145	319
P ₂ O ₅	57	126
K ₂ O	225	495
Ca	80	177
Mg	29	64
B	0.61	1.35

1ra. Fertilización: En el momento del surcado o de base se incorporan 500 Kg. de la fórmula 10 - 21 - 10, con un total de 50 N, 105 P, 50 K, unidades por hectárea.

2da.Fertilización: Se realiza de 20 a 25 días después de la plantación con 400 Kg. de Nitrato de amonio y 50 Kg. de Nitrato de calcio con un total de 141 N, y 20K, unidades por hectárea.

3ra. Fertilización: Se realiza a los 50 días después de plantado con 400 Kg. de Nitrato de amonio, y 50 Kg. de Nitrato de calcio con un total de 141 N, y 20 K unidades por hectárea.

No se recomienda el cultivo de brócoli en terrenos con alto contenido de Fe y Al y pH muy bajo (menor a 5.5) que se identifican normalmente como suelos "rojos", ya que estos elementos bloquean la disponibilidad de Calcio ocasionando disturbios fisiológicos en la planta como el tallo hueco y el poco crecimiento de la planta (Sakata, 2011).

4.7.10. Óxido de magnesio

4.7.10.1. ¿Por qué el óxido de Magnesio?

El óxido de magnesio es un producto 100% natural, obtenido a través de la calcinación controlada del mineral llamado Magnesita.

Conocido comercialmente con el nombre de Q – MAG, es un producto que presenta elevada pureza (concentración mínima de 95% de MgO con garantía de 53 – 55% de Mg) de alta reactividad.

Estudios realizados con este producto en los últimos 20 años, en algunas de las principales instituciones de investigación del país comprueban su eficiencia en la eliminación de deficiencias de Mg en un desbalance en la relación de calcio/magnesio y magnesio/potasio.

Por ser un producto calcinado y extremadamente reactivo, la disponibilidad de Mg en la plantase produce con mayor rapidez. Por ser poco soluble en agua, su efecto residual persiste por largos periodos (www.magnesita.com.br).

4.7.10.2. Cuándo y cómo usar

Se especifica que la demanda de magnesio en el suelo. Además, por presentar una alta movilidad de piedra caliza en el perfil del suelo, se recomienda una reposición de producto para reposición de magnesio en sistemas de siembra directa, asociado a un yeso agrícola u otros productos que aporten calcio, azufre y otros elementos. Cuando se aplica en pequeñas dosis suficientes para reponer la reposición de magnesio en los

cultivos, su efecto sobre el pH es mínimo, lo que evita efectos indeseables como la indisponibilidad de otros nutrientes y la dispersión de la arcilla (alteración de su estructura del suelo, con la reducción su permeabilidad, a partir del desplazamiento de la arcilla de las capas superficiales, muy común después de la aplicación excesiva de calcáreos).

En todos estos casos, la línea Q –MAG muestra una línea ideal por presentar mayores niveles de magnesio en su composición (95% de MgO), elevada pureza (garantizada por un riguroso control de calidad) alta reactividad y un gran efecto residual en el suelo.

El Q – MAG puede ser utilizado en la planta a través de aplicación directa en el área total, puede ser mezclado en los surcos de la tierra.

Puede ser aplicado individualmente o asociado con otros productos como yeso agrícola o mineral calcáreo, aportando individualmente el Mg para la composición de mezclas que atiendan las necesidades locales.

Debido a la alta concentración (95% MgO) y reactividad, las dosis medias recomendadas son extremadamente reducidas (40 – 200 Kg). Esto hace que la aplicación del producto sea extremadamente económica, generando una relación costo/resultado muy buena (www.magnesita.com.br).

Cuadro 5: Control de Plagas y Enfermedades

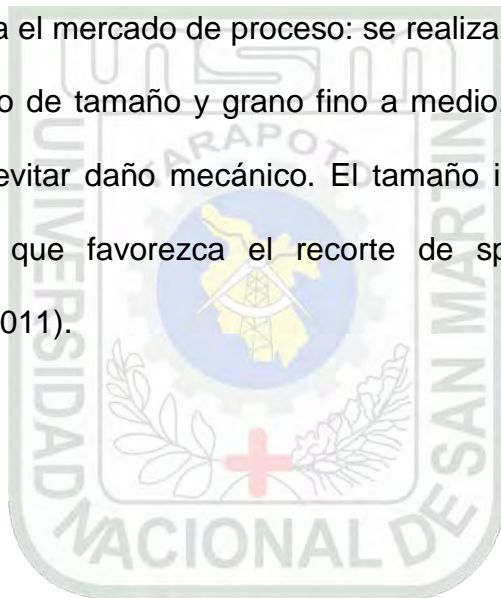
PLAGA	NOMBRE CIENTIFICO	DAÑO	CONTROL
Minador de hojas	<i>Liriomyza trifolii</i>	Labran galerías en las hojas.	Diazinon, Fosalone
Mosca de la col	<i>Chorthophila brassicae</i>	Las larvas ocasionando galerías en los tallos	Clorpirifos, diazinon
Oruga de la col	<i>Pieris brassicae</i>	Causan daño a la hoja, destruyéndola en su totalidad	<i>Bacillusthurgensis</i> , Acefato al 2%
Gorgojo de las coles	<i>Ceuthurrhynchus pleurostigma</i>	En estado larvario atacan los tallos, produciendo agallas.	Pulverizar con lindanocuano los plantines tengan de 3 a 4 hojas
Poliilla de las crucíferas	<i>Plutella xylostella</i>	En estado larval ocasionan daños en las hojas	<i>Bacillusthurgensis</i>
Pulguilla de la col	<i>Phyllotreta nemorum</i>	Dañan las hojas y causan galería en hojas y raíces	Carbaril, Metiocarb.
Pulgón de las coles	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Producen picaduras en las hojas.	Acefato al 75%, carbofurano al 5%.
ENFERMEDAD	NOMBRE CIENTÍFICO	DAÑO	CONTROL
Alternaria	<i>Alternaria brassicae</i>	Afectan los cotiledones y las primeras hojas formando unas manchas negras de un cm de diámetro.	Mancozeb, propineb
Hernia de la col	<i>Plasmodiophora brassicae</i>	Causan daños en las raíces	Dazomet, metam-sodio
Mancha angular	<i>Mycosphaerella brassicola</i>	Afectan hojas viejas ocasionando un color oscuro de aspecto acorchado.	Oxicloruro de sodio, mancozeb
Mildiu	<i>Peronospora brassicae</i>	Producen manchas de color amarillo y forma angular afectando los cotiledones.	Oxicloruro de sodio, captan
Rizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Producen deformaciones que se origina en la raíz y el cuello contiguo al tallo.	Desinfectar el suelo con vapor, y en la planta aplicar dazomet, etc.
Roya	<i>Albugo candida</i>	Produce deformaciones en distintos órganos de la planta	prevenir cada 7 días con mancozeb, propineb, etc.

Fuente: INFOAGRO (2011).

4.7.11. Cosecha

La cosecha se realiza cuando la cabeza principal o inflorescencia tiene un tamaño ideal de 5 a 6 pulgadas, grano fino y compacto, este es el momento óptimo de cosecha que es el parámetro usado en el mercado fresco.

La cosecha para el mercado de proceso: se realiza un poco sobre maduro en el punto máximo de tamaño y grano fino a medio, antes de que reviente el pedicelo, para evitar daño mecánico. El tamaño ideal de corte es de 6 a 8 pulgadas para que favorezca el recorte de spears (lanzas) y floretes (BOTANICAL, 2011).



V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

- Semilla
- Aspersora
- Machete
- Palana
- Rastrillo
- Wincha
- Oxido de magnesio
- Gallinaza
- Bandejas almacigueras
- Sustrato para almacigo



5.2 Materiales en gabinete

- Papel bond A4
- Computadora
- USB
- Cuaderno de apuntes
- Lapicero
- Balanza de precisión
- Vernier
- Wincha

5.2.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizará en el fundo “**EL PACÍFICO**” de propiedad del Ing. Jorge Luís Peláez Rivera, ubicado en el Distrito de Lamas, Provincia de Lamas, Departamento San Martín el cual presenta las siguientes características.

5.2.2. Ubicación política

Distrito	: Lamas
Provincia	: Lamas
Departamento	: San Martín
Región	: San Martín



5.2.3. Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	06° 20´ 15”
Longitud Oeste	:	76° 30´ 45”
Altitud	:	785m.s.n.m m.

5.2.4. Condiciones ecológicas

Holdrige (1985), indica que el área de trabajo se encuentra en la zona de vida de Bosque seco Tropical (bs – T) en la selva alta del Perú.

5.2.5. Características edáficas

A continuación se presenta un análisis Físico-Químico del Fundo “El Pacífico” el cual tiene una clase textural franco arcillo arenoso, con un contenido de materia orgánica de 16,4 g/dm³.

5.3. Metodología

5.3.1. Diseño y características del experimento:

Para la ejecución del presente experimento se utilizará el diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro bloques, cinco tratamientos tal como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6: Análisis de varianza del experimento

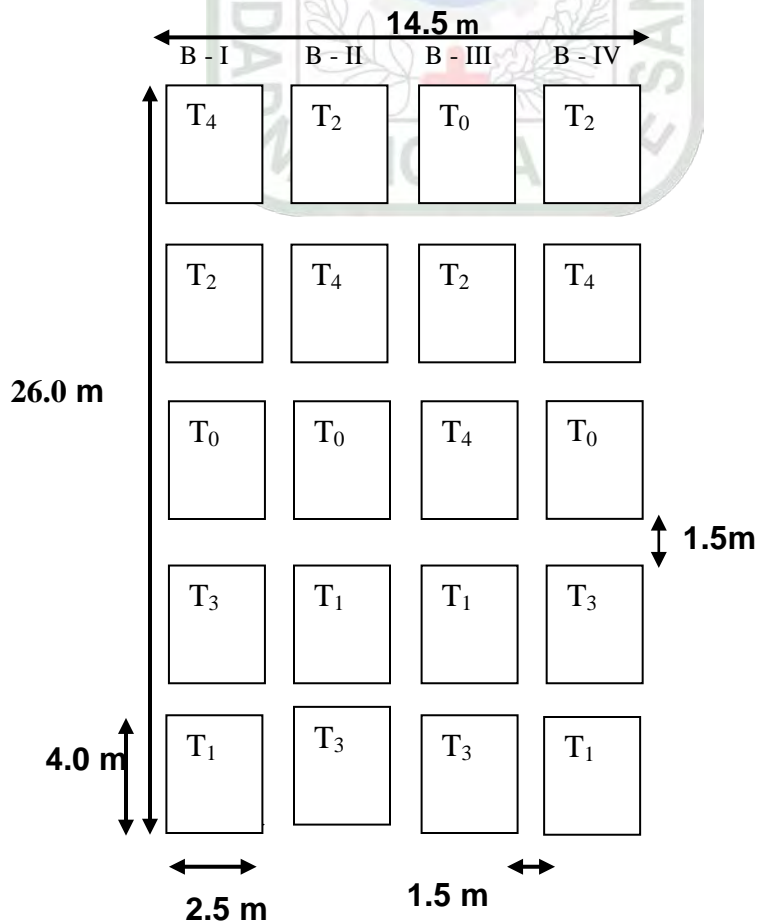
Fuente de variabilidad	Formula	Grado de Libertad
Tratamiento	$(t - 1)$	$5 - 1 = 4$
Bloques	$(r - 1)$	$4 - 1 = 3$
Error	$(t - 1)(r - 1)$	$4 \times 3 = 12$
Total	$r \times t - 1$	19

Para el análisis estadístico se utilizará el análisis de varianza (ANVA), la Prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad y relaciones entre variables dependientes con independientes.

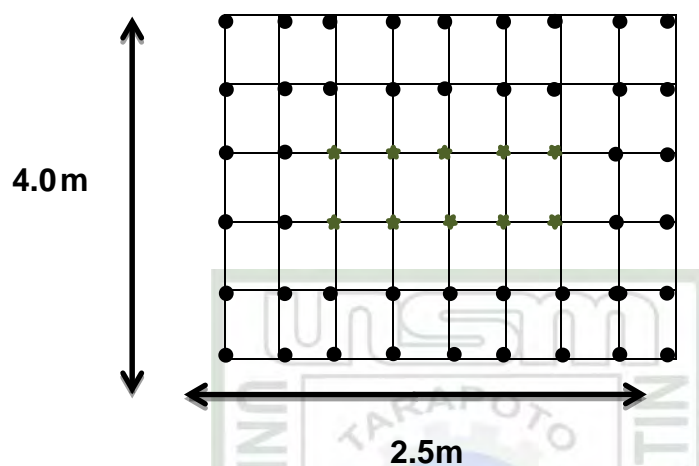
Cuadro 7: Tratamientos en Estudio

Tratamientos	Descripción
T0	Testigo absoluto – sin aplicación
T1	110 kg/ha ⁻¹ – con aplicación
T2	220 kg/ha ⁻¹ – con aplicación
T3	440 kg/ha ⁻¹ – con aplicación
T4	880 kg/ha ⁻¹ – con aplicación

5.3.2. Croquis de Campo Experimento



5.3.2.1. Detalle de la unidad experimental



5.3.3. Características Del campo experimental

Bloques

Nº de bloques	:	04
Ancho	:	14.5 m
Largo	:	26.0 m
Área total del bloque	:	377. 0 m ²

Parcela

Ancho	:	2.5 m
Largo	:	4.0 m
Área	:	10.0 m ²
Distanciamiento	:	0.70 m x 0.70 m

5.4.3. Conducción del experimento

a. Limpieza del terreno

Se utilizará machete, rastrillo y lampa para eliminar las malezas del campo experimental.

b. Preparación del terreno, mullido e incorporación de gallinaza

Esta actividad se realizará removiendo el suelo con el uso de un motocultor, previa aplicación de gallinaza, a razón de 5 TN/Ha, con la finalidad de mejorar la textura. Seguidamente se empezará a nivelar las parcelas con la ayuda de un rastrillo.

c. Parcelado

Después de la remoción del suelo, se procederá a parcelar el campo experimental dividiendo en cuatro bloques, cada uno con cinco tratamientos.

d. Incorporación del óxido de magnesio

Para la incorporación de óxido de magnesio en el terreno, se pesará el producto para cada tratamiento y se procederá a incorporarlo con la ayuda de una lampa.

e. Siembra

La siembra, primero en almacigo, en bandejas con sustratos de turbas de algas marinas, durante tres semanas; luego se procederá a la siembra en terreno definitivo, previa demarcación de hileras (0.70m.) y distanciamientos entre plantas (0.60m) usando una planta por golpe de la variedad de BROCOLI.

5.4.4 Labores culturales

a. Control de maleza

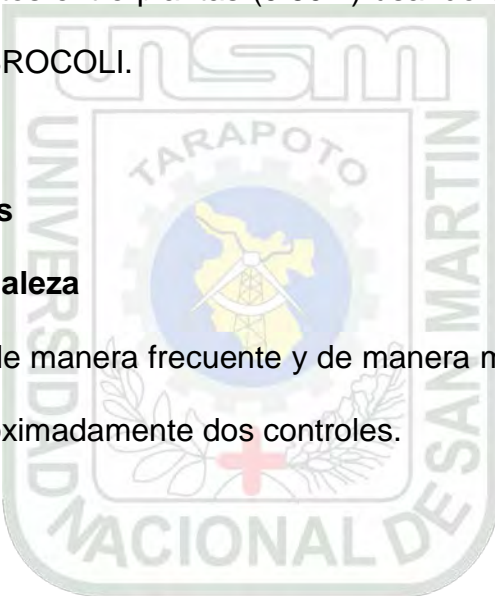
Se realizará de manera frecuente y de manera manual cuando el cultivo lo amerite., aproximadamente dos controles.

b. Riego

Se efectuará de manera continua por método de aspersión y de acuerdo a la incidencia de las lluvias a registrarse. .Debiendo tener el suelo húmedo constantemente.

c. Cosecha

Se realizará cuando la variedad alcance su madurez de mercado, en forma manual, con la ayuda de un cuchillo..



5.4.4. Parámetros a evaluar

a. Porcentaje de germinación en almácigo

Se contará el número total de plantas emergidas por bandeja almaciguera.

Para sacar el porcentaje de germinación de la variedad de Brócoli.

b. Transplante

Densidad de siembra (plantas.ha-1) distanciamiento entre hileras (0.70m) y entre plantas (0.60m).

c. Porcentaje de prendimiento después del Transplante

Se contará el número de plantas vivas por tratamiento, así como las plantas muertas y por diferencia del total de plantas se obtendrá el porcentaje de prendimiento.

d. Altura de planta

Se evaluará al momento de la cosecha, tomando al azar 10 plantas por tratamiento. Siendo la medida desde la base del cuello hasta la inflorescencia

e. Diámetro de la base del tallo

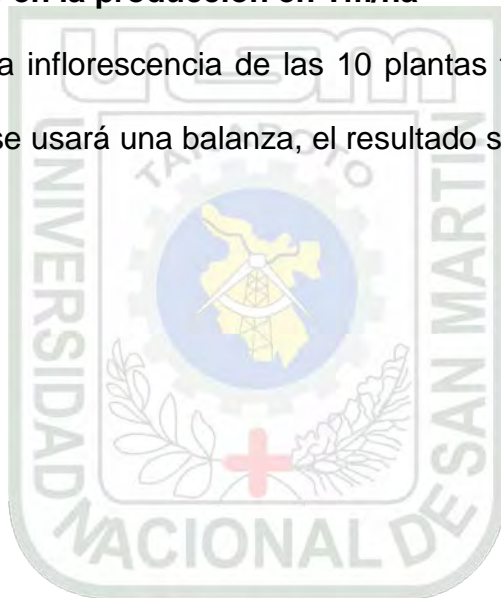
Se efectuará tomando las 10 plantas al azar seleccionadas por tratamiento, la medición se realizará en la parte media del tallo con la ayuda de un vernier.

f. Peso por inflorescencia

Se pesarán la inflorescencia de las 10 plantas al azar seleccionadas por tratamiento, para lo cual se usará una balanza de precisión.

g. Rendimiento en la producción en Tm/ha

Se pesarán la inflorescencia de las 10 plantas tomadas al azar por cada tratamiento, se usará una balanza, el resultado será convertido a Tm/ha.



VI. RESULTADOS

Los resultados a presentarse se basarán en realizar evaluaciones durante el periodo del proyecto, para lo cual se realizarán cuadros estadísticos y gráficos que servirán para interpretar los resultados a partir del ANVA y la Prueba de Duncan.

VII. DISCUSIÓN

Las discusiones se apoyarán sobre la revisión bibliográfica y los resultados del presente trabajo, para lo cual se realizarán análisis respectivos, comparando con resultados de trabajos similares llevados en la región, país u otro lugar.

VIII. CONCLUSIONES

Las conclusiones se elaborarán en función a los objetivos, resultados y discusiones y sobre los tratamientos más sobresalientes.

IX. RECOMENDACIONES

Se plantearán en función a los resultados y conclusiones a que se arribe en el presente trabajo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. **ABCAGRO (2011).** El cultivo del Brócoli. En
<http://www.abcagro.com/hortalizas/brocoli2.asp>
2. **BOTANICAL (2011).** Producción de Brócoli. En "<http://www.botanical-online.com/florbrecol.htm>
3. **DETALLE_REPORTAJES PADRE (2011).** Origen del Brócoli. En
<http://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2714&r=ReP-.20161>.
4. **FERNÁNDEZ, GIMENEZ, TANONI (2011).** Crucíferas. En
<http://www.monografias.com/trabajos61/cruciferas/cruciferas2.shtml>
5. **INFOAGRO (2011).** El cultivo del Brócoli. En
<http://www.infoagro.com/hortalizas/broculi.htm>
6. **MANUAL AGROPECUARIO (2004).** Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Hortalizas. Cultivo de Brécol. pág. 685. Bogotá – Colombia.
7. **MINAG (1991).** Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícola de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica.

8. **SAKATA (2011).** Manejo de Brócoli. En <http://www.sakata.com.mx/pagina/paginas/paquetes.htm>
9. **TRAXCO.ES (2011).** El cultivo del Brócoli. En <http://www.traxco.es/pages/posts/cultivo-de-brocoli179.php?p=10>
10. **USAID (2008).** Producción de Diversificación Económica Rural. Manual de Producción de Brócoli. Lima, Cortes, Honduras.
11. **WIKEPEDIA (2011):** Clasificación Taxonómica del Brócoli. En http://es.wikipedia.org/wiki/Brassica_oleracea_var._botrytis.
12. **MAGNESITA S.A.** www.magnesita.com.br





Anexo N° 5: FOTOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Conducción del experimento

Foto N° 1: Semilla utilizada para el almácigo



Semilla de brócoli

Foto N° 2: Parcelado del campo experimental



Foto N° 3: Porcentaje de germinación almácigo



Foto N° 4: Magnesita para ser incorporado en los tratamientos



Foto N° 5: Siembra de la semilla de brócoli en almácigo



Labores culturales

Foto N° 1: Control de malezas



Foto N° 2: Riego para mantener húmedo el suelo



Foto N° 3: Cosecha del brócoli



Variables evaluadas

Foto N° 1: Peso de la planta (g).





Foto N° 2: Diámetro de la cabeza



Foto N° 3: Diámetro del cuello de la planta



Foto N° 4: Altura de planta



Anexo 1: COSTO DE PRODUCCIÓN POR TRATAMIENTOS

T0: Costo de producción para 1 Ha de Brócoli en Lamas				
	Unidad	Costo	Cantidad	Costo SI.
a. Preparación del terreno				1200.0
Limpieza de campo	Jornal	20	10	200.0
Removido del suelo	Jornal	20	20	400.0
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	20	30	600.0
b. Mano de Obra				1960.0
Siembra	Jornal	20	10	200.0
Acarreo de plántulas	Jornal	20	10	200.0
Deshierbo	Jornal	20	10	200.0
Preparación de sustrato	Jornal	20	10	200.0
Riego	Jornal	20	10	200.0
Aporque	Jornal	20	10	200.0
Trasplante	Jornal	20	10	200.0
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	20	4	80.0
Fertilizantes Orgánicos				0.0
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	20	20	400.0
Estibadores	Jornal	20	4	80.0
c. Insumos				70.0
Semilla	Kg.	140	0.5	70.0
Magnesita	Kg.	4.6	0	0.0
d. Materiales				670.0
Palana de corte	Unidad	20	5.00	100.0
Machete	Unidad	10	5.00	50.0
Rastrillo	Unidad	15	5.00	75.0
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.0
Cordel	M ³	0.3	200.00	60.0
Lampa	Unidad	20	4.00	80.0
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.0
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.0
e. Transporte	t	20	12.4666	249.3
TOTAL COSTOS DIRECTOS				4149.3
Gastos Administrativos (10%)				316.0
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				4465.3

T1: Costo de producción para 1 Ha de Brócoli en Lamas				
	Unidad	Costo	Cantidad	Costo Sl.
a. Preparación del terreno				1200.0
Limpieza de campo	Jornal	20	10	200.0
Removido del suelo	Jornal	20	20	400.0
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	20	30	600.0
b. Mano de Obra				1960.0
Siembra	Jornal	20	10	200.0
Acarreo de plántulas	Jornal	20	10	200.0
Deshierbo	Jornal	20	10	200.0
Preparación de sustrato	Jornal	20	10	200.0
Riego	Jornal	20	10	200.0
Aporque	Jornal	20	10	200.0
Trasplante	Jornal	20	10	200.0
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	20	4	80.0
Fertilizantes Orgánicos				0.0
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	20	20	400.0
Estibadores	Jornal	20	4	80.0
c. Insumos				576.0
Semilla	Kg.	140	0.5	70.0
Magnesita	Kg.	4.6	110	506.0
d. Materiales				670.0
Palana de corte	Unidad	20	5.00	100.0
Machete	Unidad	10	5.00	50.0
Rastrillo	Unidad	15	5.00	75.0
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.0
Cordel	M ³	0.3	200.00	60.0
Lampa	Unidad	20	4.00	80.0
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.0
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.0
e. Transporte	t	20	15.3642	307.3
TOTAL COSTOS DIRECTOS				4713.3
Gastos Administrativos (10%)				316.0
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				5029.3

T2: Costo de producción para 1 Ha de Brócoli en Lamas				
	Unidad	Costo	Cantidad	Costo Sl.
a. Preparación del terreno				1200.0
Limpieza de campo	Jornal	20	10	200.0
Removido del suelo	Jornal	20	20	400.0
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	20	30	600.0
b. Mano de Obra				1960.0
Siembra	Jornal	20	10	200.0
Acarreo de plántulas	Jornal	20	10	200.0
Deshierbo	Jornal	20	10	200.0
Preparación de sustrato	Jornal	20	10	200.0
Riego	Jornal	20	10	200.0
Aporque	Jornal	20	10	200.0
Trasplante	Jornal	20	10	200.0
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	20	4	80.0
Fertilizantes Orgánicos				0.0
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	20	20	400.0
Estibadores	Jornal	20	4	80.0
c. Insumos				1082.0
Semilla	Kg.	140	0.5	70.0
Magnesita	Kg.	4.6	220	1012.0
d. Materiales				670.0
Palana de corte	Unidad	20	5.00	100.0
Machete	Unidad	10	5.00	50.0
Rastrillo	Unidad	15	5.00	75.0
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.0
Cordel	M ³	0.3	200.00	60.0
Lampa	Unidad	20	4.00	80.0
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.0
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.0
e. Transporte	t	20	16.7923	335.8
TOTAL COSTOS DIRECTOS				5247.8
Gastos Administrativos (10%)				316.0
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				5563.8

T3: Costo de producción para 1 Ha de Brócoli en Lamas				
	Unidad	Costo	Cantidad	Costo Sl.
a. Preparación del terreno				1200.0
Limpieza de campo	Jornal	20	10	200.0
Removido del suelo	Jornal	20	20	400.0
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	20	30	600.0
b. Mano de Obra				1960.0
Siembra	Jornal	20	10	200.0
Acarreo de plántulas	Jornal	20	10	200.0
Deshierbo	Jornal	20	10	200.0
Preparación de sustrato	Jornal	20	10	200.0
Riego	Jornal	20	10	200.0
Aporque	Jornal	20	10	200.0
Trasplante	Jornal	20	10	200.0
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	20	4	80.0
Fertilizantes Orgánicos				0.0
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	20	20	400.0
Estibadores	Jornal	20	4	80.0
c. Insumos				2094.0
Semilla	Kg.	140	0.5	70.0
Magnesita	Kg.	4.6	440	2024.0
d. Materiales				670.0
Palana de corte	Unidad	20	5.00	100.0
Machete	Unidad	10	5.00	50.0
Rastrillo	Unidad	15	5.00	75.0
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.0
Cordel	M ³	0.3	200.00	60.0
Lampa	Unidad	20	4.00	80.0
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.0
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.0
e. Transporte	t	20	18.5916	371.8
TOTAL COSTOS DIRECTOS				6295.8
Gastos Administrativos (10%)				316.0
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				6611.8

T4: Costo de producción para 1 Ha de Brócoli en Lamas				
	Unidad	Costo	Cantidad	Costo Sl.
a. Preparación del terreno				1200.0
Limpieza de campo	Jornal	20	10	200.0
Removido del suelo	Jornal	20	20	400.0
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	20	30	600.0
b. Mano de Obra				1960.0
Siembra	Jornal	20	10	200.0
Acarreo de plántulas	Jornal	20	10	200.0
Deshierbo	Jornal	20	10	200.0
Preparación de sustrato	Jornal	20	10	200.0
Riego	Jornal	20	10	200.0
Aporque	Jornal	20	10	200.0
Trasplante	Jornal	20	10	200.0
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	20	4	80.0
Fertilizantes Orgánicos				0.0
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	20	20	400.0
Estibadores	Jornal	20	4	80.0
c. Insumos				4118.0
Semilla	Kg.	140	0.5	70.0
Magnesita	Kg.	4.6	880	4048.0
d. Materiales				670.0
Palana de corte	Unidad	20	5.00	100.0
Machete	Unidad	10	5.00	50.0
Rastrillo	Unidad	15	5.00	75.0
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1.00	120.0
Cordel	M ³	0.3	200.00	60.0
Lampa	Unidad	20	4.00	80.0
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150.0
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35.0
e. Transporte	t	20	21.7436	434.9
TOTAL COSTOS DIRECTOS				8382.9
Gastos Administrativos (10%)				316.0
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN				8698.9